

## BAB 4

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

##### 4.1.1. *Work Time*

*Work Time* atau waktu kerja adalah waktu dimana sebuah industri memulainya sebuah produksi hingga selesainya produksi. Waktu kerja ini pun bermacam-macam untuk sebuah industri tergantung bagaimana kesepakatan awal ketika seseorang bekerja disebuah industri. Namun normalnya disebuah industri manufaktur memiliki waktu kerja yang sama yaitu selama 7 jam kerja setiap harinya. Namun tidak menutup kemungkinan juga untuk lebih dari 7 jam kerja ataupun malah kurang darinya tergantung kebijakan di setiap perusahaan.

Di PT TPF ini semuanya memiliki jam kerja yang sama, tidak terkecuali dalam pengoperasian mesin *Fine Blanking* 800 Ton. Mesin *Fine Blanking* 800 Ton memiliki jam operasional yang berbeda dalam setiap bulannya. Untuk penggantian *shift* kerja ditentukan oleh perusahaan langsung sesuai dengan jumlah pesanan yang masuk. Dalam hal ini, proses pengerjaan terdiri dari 3 *shift* kerja setiap bulannya. Pada *Shift* kerja pertama dimulai dari pukul 07.30 WIB sampai dengan pukul 15.30 WIB sedangkan *shift* ke dua dimulai dari pukul 15.30 WIB sampai dengan pukul 23.30 WIB lalu untuk *shift* ketiga dimulai pukul 23.30 WIB sampai dengan pukul 07.30 WIB.

Dengan waktu istirahat 1 jam disetiap *shift*nya dengan begitu waktu aktual per hari pada umumnya adalah 7 jam (420 menit) tiap *shift*. Namun

terkadang waktu produksi tidak selamanya terjadi selama 7 jam, hal ini dikarenakan adanya beberapa masalah yang terjadi pada mesin maupun *kanagata* sehingga menyebabkan terhentinya produksi. Dengan begitu juga menyebabkan terpotongnya waktu aktual produksi. Adapun tabel 4.1 ini menjelaskan tentang susunan jadwal *shift* atau jadwal operasi produksi untuk setiap harinya di perusahaan *manufacturing press part* ini.

Tabel 4.1 Jadwal Operasi Produksi Perusahaan

<i>Shift 1</i>		
Waktu	Durasi	Aktifitas
07.30 - 11.45	255 menit	Proses Produksi
11.45 - 12.45	60 menit	Istirahat
12.45 - 15.30	165 menit	Proses Produksi
<i>Shift 2</i>		
Waktu	Durasi	Aktifitas
15.30 - 17.30	120 menit	Proses Produksi
17.30 - 18.30	60 menit	Istirahat
18.30 - 23.30	300 menit	Proses Produksi
<i>Shift 3</i>		
Waktu	Durasi	Aktifitas
23.30 - 02.45	195 menit	Proses Produksi
02.45 - 03.45	60 menit	Istirahat
03.45 - 07.30	225 menit	Proses Produksi

perhitungan work time ini sudah disesuaikan dengan hari libur sesuai dengan kalender masehi yang berlaku ( periode bulan januari 2018 – desember 2018 )

### 4.1.2. Downtime

*Downtime* adalah jumlah waktu yang terpakai saat dimana suatu proses produksi terhenti. Bisa dibilang *downtime* merupakan jumlah waktu terbuang pada saat proses produksi atau ketersediaan waktu yang ada. Kondisi ketersediaan waktu pada mesin ini meliputi peralatan-peralatan yang tidak dapat beroperasi dalam proses produksi yang disebabkan adanya kerusakan (*breakdown*), terjadinya *downtime* meliputi hal-hal seperti tidak tersedianya material (*no material*), tidak tersedianya operator (*no operator*), pemasangan dan pelepasan *kanagata* (*setup* dan *unsetup kanagata*), pergantian material (*change material*), kerusakan *kanagata* (*kanagata problem*), pengecekan produk oleh *Quality Control* (*quality checking*), dan kebutuhan pemeliharaan (*maintenance*) lainnya.

### 4.1.3. Plan Downtime

*Plan downtime* merupakan *downtime* yang telah direncanakan dan tidak berhubungan dengan mesin ataupun *kanagata*. *Plan downtime* kebanyakan dilakukan untuk mempersiapkan para operator maupun para staf yang ada di perusahaan terlebih lagi dibagian produksi untuk melakukan *standing meeting* atau koordinasi mengenai hal-hal yang terjadi dengan mesin maupun *kanagata* untuk mencari solusi terkait masalah yang terjadi. *Plan downtime* juga bisa digunakan untuk perawatan mesin maupun 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin) area kerja di akhir *shift*. Hal ini dilakukan untuk memastikan agar tempat kerja menjadi tempat yang bersih dan nyaman sehingga diharapkan setiap staf dan operator yang ada semakin produktif dalam bekerja.

#### 4.1.4. Produk *Rework*

Produk *Rework* merupakan produk yang mengalami beberapa masalah atau tidak sesuai kualitas yang diharapkan. Namun produk *rework* mengalami cacat yang tidak terlalu parah dan masih bisa untuk dilakukan pengerjaan ulang. Contoh produk *rework* seperti produk yang mengalami kasar permukaan yang masih bisa ditangani dengan melakukan beberapa *repair* salah satunya dengan cara mengikir permukaan yang kasar ataupun bisa melakukan poles dengan menggunakan *baby grind*.

#### 4.1.5. Produk *NG (Not Good)*

*Not Good* produk adalah beberapa produk yang mengalami kecacatan yang cukup parah. Sehingga tidak dimungkinkan untuk melakukan pengerjaan ulang. Produk yang tidak sesuai dengan limit sample yang ada juga termasuk dalam produk *Not Good*. Produk *Not Good* biasanya langsung masuk kedalam bak *scrap* logam yang ada dan menjadi sampah.

#### 4.1.6. *Cavity*

*Cavity* adalah jumlah output pada produk dari setiap *kanagata*. Dalam sebuah *kanagata* terkadang tidak hanya terdapat satu buah produk yang keluar. Bisa jadi dalam satu *kanagata* terdapat lebih dari satu jumlah *output* produk. Hal ini bermaksud dalam sekali *press* mesin dapat menghasilkan lebih dari satu produk tergantung dari *kanagata* yang akan dipakai dan berapa *output* produk dari jumlah *kanagata* tersebut.

#### 4.1.7. Shoot per minute

*Shoot per minute* produk adalah jumlah *shoot* per menit yang dilakukan mesin *press* untuk memproduksi produk di mesin *fine blanking* ini dengan *kanagata* yang telah ditentukan. Produk yang dihasilkan mesin ini tergantung dari *kanagata* yang ada. Untuk periode bulan Januari 2018 hingga Desember 2018 terdapat 20 buah *kanagata* yang digunakan. Waktu *shoot per minute* setiap *kanagata* atau produk yang dihasilkan berbeda-beda karena waktu *shoot per minute* sudah dihitung otomatis oleh mesin *Fine Blanking* 800 Ton tersebut. Tabel 4.2 dibawah ini merupakan kode produk yang diproduksi di perusahaan ini dengan mesin *Fine Blanking* 800 Ton dengan jumlah normalnya *shoot per minute* disetiap produknya.

Tabel 4.2 Kode Kanagata dan *Shoot Per Minute* Produk

NO	Kode Kanagata	Shoot Per Minute / pcs
1	TK4909	9 / pcs
2	TK4374	7 / pcs
3	TK5034-1	18 / pcs
4	TK5034-2	19 / pcs
5	TK5037	8 / pcs
6	TK5041	8 / pcs
7	TK5047	10 / pcs
8	TK5063a	9 / pcs
9	TK5081a	9 / pcs
10	TK5125	9 / pcs
11	TK5130	8 / pcs
12	TK5139a	9 / pcs
13	TK5139b	8 / pcs
14	TK5163	8 / pcs
15	TK5210	7 / pcs
16	TK5220	9 / pcs
17	TK5221	9 / pcs
18	TK5222	9 / pcs
19	TK5225	14 / pcs
20	KN0012	8 / pcs

## 4.2. Pengolahan data

### 4.2.1. Perhitungan *availability rate*

*Availability rate* merupakan rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan produksi pada sebuah mesin. *Availability Rate* bisa ditentukan dengan cara membandingkan antara nilai waktu operasi dengan waktu produksi. Dimana *operating time* merupakan selisih antara *loading time* dengan *downtime*. Sedangkan *production time* sendiri merupakan waktu total dalam periode tertentu untuk melakukan aktivitas produksi yang telah dikurangi dengan waktu *plan downtime*. Contoh perhitungan *availability rate* pada hari Kamis tanggal 8 Januari 2018 pada *Shift 1* (Lampiran 1) adalah sebagai berikut:

$$availability = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$availability = \frac{loading\ time - downtime}{loading\ time} \times 100\%$$

$$availability = \frac{(work\ time - plan\ downtime) - downtime}{work\ time - plan\ downtime} \times 100\%$$

$$availability = \frac{(420 - 40) - 80}{420 - 40} \times 100\%$$

$$availability = \frac{380 - 80}{380} \times 100\%$$

$$availability = 78.9\%$$

Tabel 4.3 dibawah ini merupakan hasil perhitungan nilai rata-rata *availability rate* pada bulan Januari hingga Desember 2018.

Tabel 4.3 perhitungan rata-rata *Availability Rate* Bulan Januari 2018 sampai Desember 2018

No	Bulan	<i>Availability Rate</i> %
1	Januari	73,0%
2	Februari	72,3%
3	Maret	69,6%
4	April	72,3%
5	Mei	67,9%
6	Juni	71,6%
7	Juli	68,0%
8	Agustus	74,6%
9	September	75,5%
10	Oktober	74,2%
11	November	71,1%
12	Desember	72,5%
	rata-rata	71,9%

Berdasarkan pada tabel 4.3 ini dapat diketahui bahwa besarnya nilai *availability rate* periode satu tahun yang dimulai pada bulan Januari 2018 dan diakhiri bulan Desember 2018 adalah 71.9%. Standar global untuk nilai *availability rate* adalah sebesar 90%, yang berarti masih terdapat selisih dengan nilai yang telah didapat sebesar 18.1%. Tentunya nilai yang didapatkan dari kondisi aktual ini masih jauh dibandingkan dengan kondisi ideal yang diharapkan. Dapat dikatakan bahwa *availability rate* dari mesin *Fine*

*Blanking* 800 Ton belum sesuai dengan nilai standar ideal *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

#### 4.2.2. Perhitungan *Performance Rate*

*Performance rate* merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan maupun suatu mesin untuk menghasilkan sejumlah barang produk. Dimana dalam penentuan nilai *performance rate* ini merupakan hasil dari perbandingan antara *Total press actual* dengan *Total press standart* dari produksi produk tersebut. *Total press actual* merupakan pertambahan dari jumlah produk yang layak dengan produk yang mengalami rework serta produk NG (*Not Good*) atau produk tidak layak. Sedangkan *Total press standart* merupakan hasil kali dari jumlah *cavity* di setiap *kanagata* dengan *operating time* dan *cycle time*. *Actual cycle time* adalah waktu aktual produksi yang sebenarnya.

Contoh perhitungan *performance rate* pada hari kamis tanggal 8 Januari 2018 pada *Shift 1* (Lampiran 1) adalah sebagai berikut

$$\text{performance rate} = \frac{\text{total press actual}}{\text{total press standart}} \times 100\%$$

$$\text{performance rate} = \frac{\text{Product Ok} + \text{Rework} + \text{NG}}{\text{Cavity} \times \text{shoot per minute} \times \text{operating time}} \times 100\%$$

$$\text{performance rate} = \frac{1782 + 0 + 0}{2 \times 8 \times 300} \times 100\%$$

$$\text{performance rate} = \frac{1782}{4800} \times 100 \%$$

$$\text{performance rate} = 37.1 \%$$

Tabel 4.4 dibawah ini merupakan hasil perhitungan nilai rata-rata *performance rate* pada bulan Januari 2018 hingga Desember 2018.

Tabel 4.4 perhitungan nilai rata-rata *Performance Rate* Bulan Januari 2018 sampai Desember 2018

No	Bulan	<i>performance Rate</i> %
1	Januari	78,0%
2	Februari	82,5%
3	Maret	82,5%
4	April	83,7%
5	Mei	80,4%
6	Juni	76,9%
7	Juli	82,8%
8	Agustus	78,4%
9	September	74,2%
10	Oktober	76,7%
11	November	79,6%
12	Desember	74,1%
	rata-rata	79,1%

Berdasarkan pada tabel 4.4 ini dapat diketahui bahwa besarnya nilai *performance rate* periode satu tahun yang dimulai pada bulan Januari 2018 dan diakhiri bulan Desember 2018 adalah 79.1% . Standar global untuk nilai *performance rate* adalah sebesar 95%, yang berarti masih terdapat selisih dengan nilai yang telah didapat sebesar . Tentunya nilai yang didapatkan dari kondisi aktual ini masih jauh dibandingkan dengan kondisi ideal yang diinginkan. Dapat dikatakan bahwa *performance rate* dari mesin *Fine Blanking* 800 Ton belum sesuai dengan nilai standar ideal *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

### 4.2.3. Perhitungan *Quality Rate*

*Quality rate* merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan sebuah peralatan atau mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Dimana dalam penentuan nilai *quality rate* ini merupakan hasil perbandingan antara jumlah produk ok (*good product*) atau produk yang sesuai dengan kriteria *quality control* dengan jumlah total *press* aktual yang ada. Sedangkan total *press* aktual merupakan pertambahan dari jumlah produk ok (*good product*) dengan produk *rework* atau produk yang akan dikerjakan ulang dan NG (*Not Good*) atau produk tidak layak.

Contoh perhitungan *quality rate* pada hari kamis tanggal 8 Januari 2018 pada *Shift 1* (Lampiran 1) adalah sebagai berikut

$$Quality\ rate = \frac{product\ Ok}{total\ press\ actual} \times 100\ %$$

$$Quality\ rate = \frac{product\ Ok}{product\ Ok + rework + NG} \times 100\ %$$

$$Quality\ Rate = \frac{1782}{1782 + 0 + 0} \times 100\ %$$

$$Quality\ Rate = \frac{1782}{1782} \times 100\ %$$

$$Quality\ Rate = 100\ %$$

Tabel 4.5 dibawah ini merupakan hasil perhitungan nilai rata-rata *quality rate* pada bulan Januari 2018 hingga Desember 2018.

Tabel 4.5 perhitungan rata-rata *Quality Rate* Bulan Januari 2018 sampai Desember 2018

<b>No</b>	<b>Bulan</b>	<b>quality rate %</b>
1	Januari	100,0%
2	Februari	100,0%
3	Maret	100,0%
4	April	99,9%
5	Mei	99,8%
6	Juni	99,8%
7	Juli	99,7%
8	Agustus	99,6%
9	September	99,8%
10	Oktober	99,5%
11	November	100,0%
12	Desember	99,8%
	rata-rata	99,8%

Berdasarkan pada tabel 4.5 ini dapat diketahui bahwa besarnya nilai *quality rate* periode satu tahun yang dimulai pada bulan Januari 2018 dan diakhiri bulan Desember 2018 adalah 99.8%. Standar global untuk nilai *quality rate* adalah sebesar 99%, yang berarti sudah sesuai dengan kondisi ideal yang diharapkan. Dapat dikatakan bahwa *quality rate* dari mesin *Fine Blanking* 800 Ton telah sesuai dengan nilai standar ideal *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

#### 4.2.4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan ukuran yang menyeluruh untuk mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin atau peralatan dan kinerja secara teori. Dimana dalam penentuan nilai OEE merupakan hasil perkalian antara tiga faktor utama OEE. Tiga faktor tersebut adalah nilai *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Ketiga faktor tersebut menjadi penentuan besar kecilnya dari suatu nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada suatu perusahaan.

Contoh perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada hari kamis tanggal 8 Januari 2018 pada *Shift* 1 (Lampiran 1) adalah sebagai berikut :

$$OEE = Availability Rate \times Performance Rate \times Quality Rate$$

$$OEE = 78 \% \times 37.1 \% \times 100 \%$$

$$OEE = 29.3 \%$$

Tabel 4.6 dibawah ini merupakan hasil perhitungan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada bulan Januari 2018 hingga Desember 2018.

Tabel 4.6 perhitungan rata-rata OEE Bulan Januari 2018 sampai Desember 2018

No.	Bulan	Availability rate %	Performance rate %	Quality rate %	OEE %
1	Januari	73,0%	78,0%	100,0%	56,89%
2	Februari	72,3%	82,5%	100,0%	59,59%
3	Maret	69,6%	82,5%	100,0%	57,43%
4	April	72,3%	83,7%	99,9%	60,44%
5	Mei	67,9%	80,4%	99,8%	54,50%
6	Juni	71,6%	76,9%	99,8%	54,98%
7	Juli	68,0%	82,8%	99,7%	56,14%
8	Agustus	74,6%	78,4%	99,6%	58,29%
9	September	75,5%	74,2%	99,8%	55,93%
10	Oktober	74,2%	76,7%	99,5%	56,57%
11	November	71,1%	79,6%	100,0%	56,54%
12	Desember	72,5%	74,1%	99,8%	53,64%
		Rata-rata			56,75%

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa besarnya nilai OEE yang dimulai pada bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2018 adalah 56.75%. Standar *benchmark world class* untuk OEE yang dianjurkan JIPM adalah sebesar 85%, yang berarti masih terdapat selisih yang sangat jauh, sebesar 28.25% antara yang terjadi di mesin *Fine Blanking 800 Ton* dengan kondisi ideal yang diharapkan. Dapat dikatakan bahwa keefektifitasan dari mesin *Fine Blanking 800 Ton* belum sesuai dengan nilai standar ideal *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

Berdasarkan dengan standar benchmark world class yang telah ditentukan oleh JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance), bahwa kondisi produksi dianggap dalam kondisi wajar atau batas normal namun tetap menunjukkan adanya ruang untuk *improvement* adalah ketika nilai OEE mencapai sebesar 60%. Sedangkan kondisi dianggap rendah dan banyak sekali membutuhkan *improvement* ketika nilai OEE hanya mencapai nilai 40%.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada mesin *Fine Blanking 800 Ton* ini menunjukkan nilai OEE sebesar 56.75% mendekati batas skor sedang yaitu 60%. Tentunya dengan begitu sangat perlu dilakukan pencarian mengenai masalah-masalah yang terjadi di mesin maupun *kanagata* yang bekerja pada mesin tersebut. Pada kasus ini faktor OEE yang belum ideal adalah *availability rate* dan *performance rate* dan faktor OEE yang paling berpengaruh pada kurangnya OEE adalah *availability rate*.

### 4.3. Analisis Data

#### 4.3.1. Analisa Losses

Nilai OEE disebabkan oleh tiga faktor tinggi rendahnya dari nilai OEE itu sendiri yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Semakin tinggi nilai ketiga faktor itu maka semakin tinggi pula nilai OEE dan begitu pula sebaliknya. Ada beberapa *losses* yang membuat masing-masing faktor tersebut yang menyebabkan turunnya nilai OEE. Sebelumnya telah kita balas bahwa *availability rate* merupakan rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi produksi oleh sebuah mesin. Ada tiga jenis *losses* dalam *availability rate* yaitu *Breakdown* serta *Setup and Unsetup* dan juga *adjustment*. *Breakdown* adalah keadaan di suatu mesin

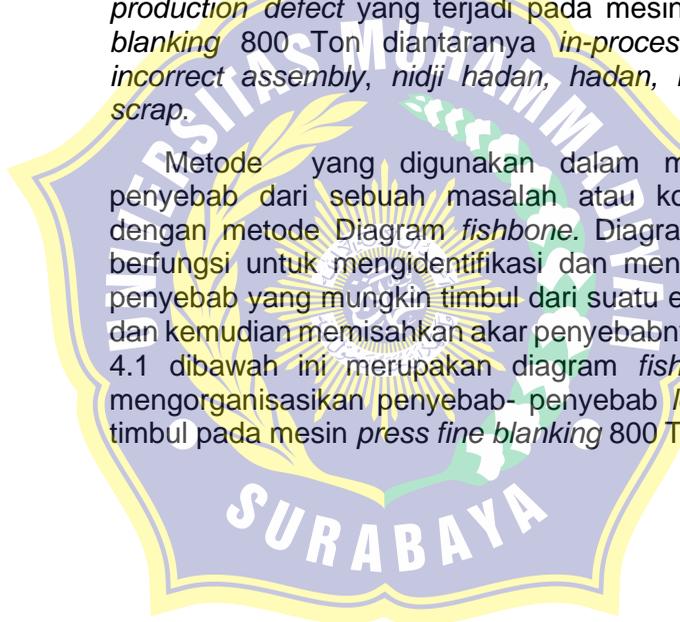
maupun peralatan yang berhubungan dengan mesin mengalami kerusakan sehingga menyebabkan terhentinya proses produksi. *Breakdown* yang terjadi pada mesin *press fine blanking 800 Ton* diantaranya *breakdown* Mesin, *Kanagata*, Listrik dan Utility. Sedangkan *setup and Unsetup* di mesin *press fine blanking 800 ton* adalah keadaan berhentinya mesin yang disebabkan oleh *setup kanagata, unsetup kanagata, setup unsetup coil, setting coil, setting remover, setting air nozzle*. Sedangkan *adjustment* di mesin *press fine blanking 800 ton* adalah keadaan dimana berhentinya mesin yang disebabkan oleh persiapan ulang peralatan dan perlengkapan kerja operator.

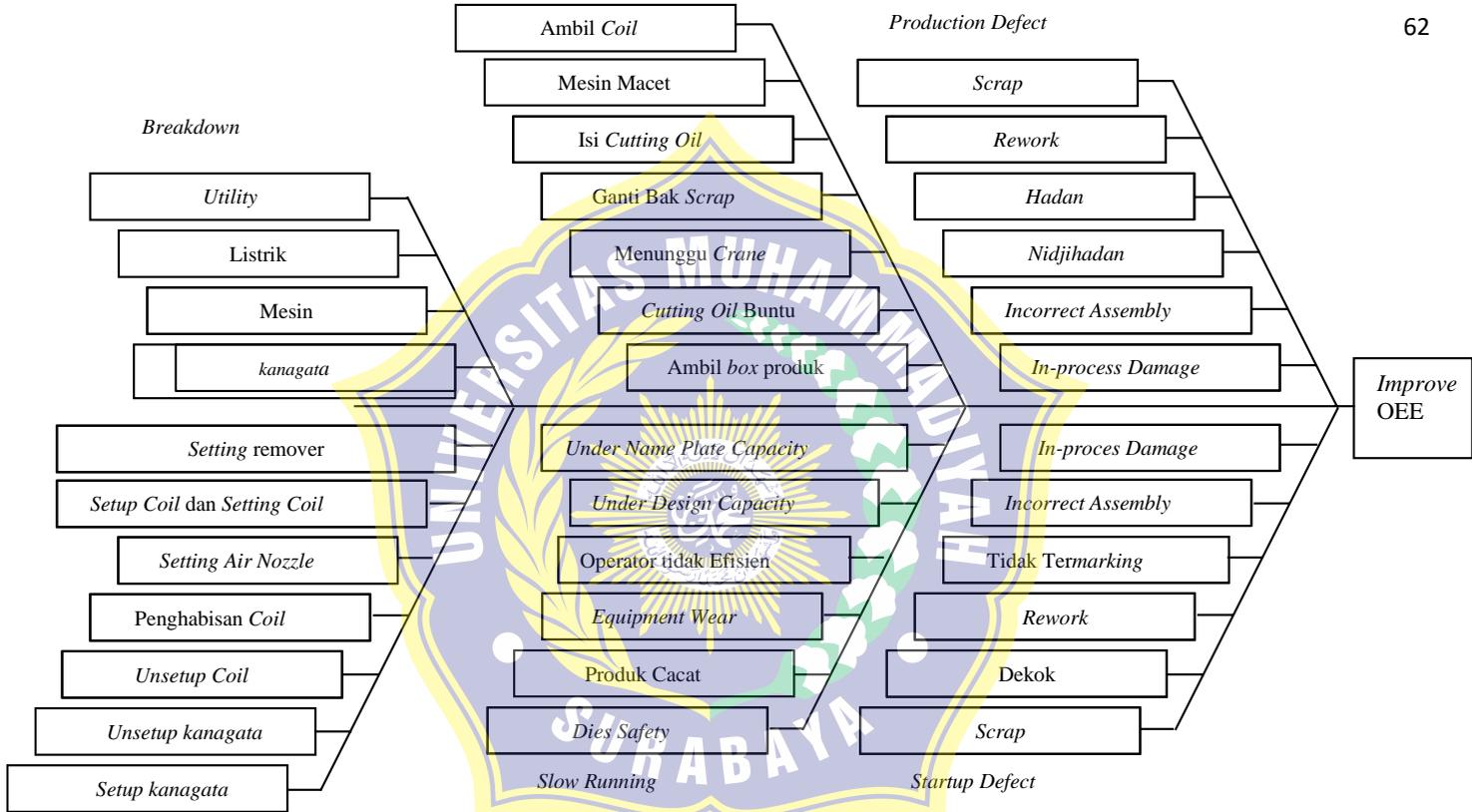
*Performance rate* merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan maupun suatu mesin untuk menghasilkan sejumlah barang atau produk. Ada dua jenis *losses* dalam *performance rate* yaitu *idling and minor stop (small stop)* dan *reduce speed losses (slow running)*. *Idling and minor stop* merupakan keadaan di mesin yang mengalami gangguan, menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara optimal. *Small stop* yang terjadi pada mesin *press fine blanking 800 Ton* diantaranya *ambil box untuk produk, cutting oil buntu, menunggu crane, ganti bak scrap, isi cutting oil, mesin macet dan ambil coil*. Sedangkan *reduce speed losses* merupakan keadaan dimana mesin berjalan lambat tidak sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. *Slow running* yang terjadi pada mesin *press fine blanking 800 Ton* diantaranya *under name plate capacity, under design capacity, operator tidak efisien, equipment wear, produk cacat dan die safety*.

*Quality rate* merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan sebuah peralatan

ataupun mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Ada dua jenis *losses* dalam *quality rate* yaitu *startup defect* dan *production defect*. *Startup defect* merupakan keadaan dimana terjadinya cacat produk saat awal mesin beroperasi. *Startup defect* yang terjadi pada mesin *press fine blanking* 800 Ton diantaranya *in-process damage*, *incorrect assembly*, tidak termarking, *rework*, dekok, dan *scrap*. Sedangkan *production defect* merupakan keadaan dimana banyaknya produk yang cacat dalam proses produksi. *production defect* yang terjadi pada mesin *press fine blanking* 800 Ton diantaranya *in-process damage*, *incorrect assembly*, *nidji hadan*, *hadan*, *rework* dan *scrap*.

Metode yang digunakan dalam menganalisa penyebab dari sebuah masalah atau kondisi yaitu dengan metode Diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Gambar 4.1 dibawah ini merupakan diagram *fishbone* yang mengorganisasikan penyebab-penyebab *losses* yang timbul pada mesin *press fine blanking* 800 Ton.





Setup and unsetup and Adjustment  
Gambar 4.1 Diagram Fishbone Losses

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya dari nilai ketiga faktor OEE mesin *fine blanking* 800 ton, penelitian ini terfokus mencari masalah terbesar pada mesin tersebut, masalah paling kritis yang menyebabkan turunnya nilai OEE. *Availability rate* memiliki nilai yang cukup rendah dengan mencapai nilai rata-rata satu tahunnya sebesar 71.9% dibandingkan dengan nilai dari *performance rate* yang sebesar 79.1% dalam satu tahunnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penanganan untuk menaikkan nilai dari *availability rate* lebih dibutuhkan dibandingkan penanganan untuk nilai *performance rate*.

Turunnya faktor OEE yaitu nilai *availability rate* dipengaruhi dua hal yang utama, yaitu *Equipment Failure* dan *Setup and unsetup and Adjustment*. *Equipment Failure* merupakan kerugian yang disebabkan adanya kerusakan mesin dan peralatan yang memerlukan perbaikan. Seperti Mesin, *kanagata* maupun *utility* dari peralatan yang lain. Sedangkan *Setup and unsetup and Adjustment* adalah pengaturan dan penyesuaian yang disebabkan adanya perubahan kondisi operasi dalam produksi. Seperti *Set up kanagata*, *unsetup kanagata*, *set up coil*, *setting coil*, *unsetup coil*, *setting mesin*, dan *setting air nozzle*.

Tabel 4.7 dibawah ini adalah *losses* yang menyebabkan turunnya nilai dari *availability losses* dari mesin *fine blanking* 800 ton .

Tabel 4.7 diatas ini adalah *losses* yang menyebabkan turunnya nilai dari *availability losses* dari mesin *fine blanking* 800 ton

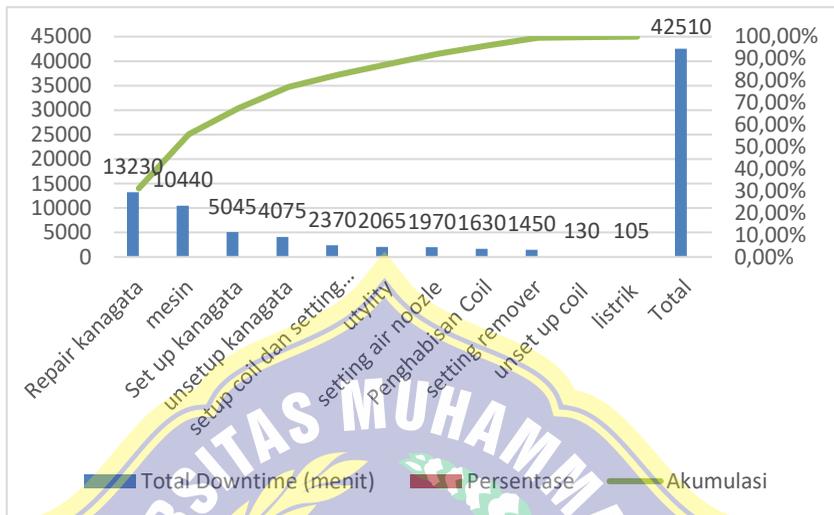
Availability Losses	Downtime
<b>Equipment Failure (Breakdown)</b>	kanagata
	Mesin
	Listrik
	Utility
<b>Setup and unsetup and Adjustment</b>	Set up kanagata
	Unsetup kanagata
	Set up coil dan setting coil
	Unsetup coil
	setting mesin
	Setting air nozzle
	Penghabisan Coil

Beberapa *downtime* yang sering terjadi di Mesin *Fine Blanking* 800 Ton dapat dilihat dari tingkat terjadinya *downtime* dengan menggunakan *pareto chart*. Berdasarkan dari Lampiran 49, Tabel 4.8 berikut merupakan total durasi terjadinya *downtime* yang dikelompokkan pada setiap permasalahannya mulai bulan Januari 2018 hingga Desember 2018 yang terjadi pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton.

Tabel 4.8 durasi waktu downtime

<b>Downtime</b>	<b>Total Downtime (menit)</b>	<b>Persentase</b>	<b>Akumulasi</b>
<i>Repair kanagata</i>	13230	31.12%	31.12%
<i>mesin</i>	10440	24.56%	55.681%
<i>Set up kanagata</i>	5045	11.87%	67.549%
<i>unsetup kanagata</i>	4075	9.59%	77.135%
<i>setup coil dan setting coil</i>	2370	5.58%	82.710%
<i>utility</i>	2065	4.86%	87.57%
<i>setting air noozle</i>	1970	4.63%	92.20%
<i>Penghabisan Coil</i>	1630	3.83%	96.04%
<i>setting remover</i>	1450	3.41%	99.45%
<i>unset up coil</i>	130	0.31%	99.75%
<i>listrik</i>	105	0.25%	100.00%
<b>Total</b>	<b>42510</b>	<b>100.00%</b>	

Berdasarkan data pada Tabel 4.8 tersebut maka dapat dibuat dalam *pareto chart* seperti dalam gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 *Downtime* Mesin *Fine Blanking* 800 Ton Bulan Januari 2018 – Desember 2018

Berdasarkan *pareto chart* gambar 4.2 Repair Kanagata merupakan penyebab terbesar downtime yang terjadi di mesin fine blanking 800 Ton. Dengan waktu *breakdown* yang terlama yaitu sebesar 13230 menit atau berkisar 220.5 jam dengan begitu penyebab terbesar dari turunnya nilai *availability rate* dikarenakan banyaknya terjadinya *repair kanagata* diatas mesin. Sehingga akan dilakukan analisa tentang penyebab masalah yang terjadi pada *kanagata* yang bekerja pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton tersebut. Dengan melihat data *pareto chart* diatas maka terlihat prioritas masalah yang terjadi di mesin *Fine blanking* 800 ton yaitu *repair kanagata* dengan demikian menurut ilmu *pareto* yaitu menyelesaikan 20% masalah untuk memperoleh 80% hasil maka dilakukan analisa tentang penyebab banyaknya waktu untuk *repair kanagata* sehingga dapat mengurangi waktu *downtime* pada mesin *fine blanking* 800 ton agar dapat menaikkan nilai *availability rate* di mesin *fine blanking* 800 ton dengan demikian analisa yang dilakukan adalah dengan metode *RCA* dan juga *FMEA*

### 4.3.2. Analisis dengan RCA (*Root Cause Analysis*)

*Repair Kanagata* adalah kegiatan dimana operator dari divisi *maintenance* melakukan *repair* karena terhentinya kerusakan pada kanagata di mesin. Kerusakan pada *kanagata* maupun komponen yang ada di dalam kanagata tersebut akan langsung menyebabkan terhentinya mesin *fine blanking* 800 Ton karena jika terus dilanjutkan akan menyebabkan kerugian yang amat besar bagi perusahaan. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada *kanagata* (*kanagata problem*) yang terjadi pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton, dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu metode yaitu RCA (*Root Cause Analysis*). RCA (*Root Cause Analysis*) merupakan suatu metodologi untuk membantu proses identifikasi sebab penting dalam suatu permasalahan yang dialami baik permasalahan operasional maupun permasalahan fungsional. Tabel 4.9 dibawah ini akan memaparkan tentang masalah penting yang dialami *kanagata* yang bekerja dalam mesin *Fine Blanking* 800 Ton dengan penjelasan dari beberapa *cause*. *Cause* pertama adalah kegagalan secara umum yang terjadi di mesin. *Cause* ke dua adalah penjabaran dari *cause* pertama yang ditentukan didasari dari hasil pengamatan dan diskusi dengan perusahaan secara langsung. Sedangkan *cause* ketiga merupakan penjabaran dari *cause* kedua yang ditentukan didasari hasil pengamatan yang lebih detail dengan berbagai literatur. Tabel 4.9 dibawah ini merupakan masalah yang sering di alami pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton. Diantara kebanyakan masalah yang ada pada Mesin *Fine Blanking* 800 Ton penulis mengambil masalah yang selalu terjadi pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton .

Tabel 4.9 RCA (Root Cause Analysis)

kanagata Problem di Mesin FB 800 Ton	No.	Cause 1	Cause 2	Cause 3
	1	<i>main punch gumpil</i>	<i>Clearance tidak baik</i>	deformasi material
				countur aus
				material kurang kuat
	2	burry pada product	clearance tidak baik	<i>main punch terlalu tinggi</i>
				<i>guide coil tidak dipasang membuat coil miring</i>
				salah setting coil
	3	<i>Scrap tersangkut</i>	Push pin tidak standart	<i>push pin bengkok</i>
				Push pin kurang tinggi
				<i>push pin patah</i>
4	Nidji hadan dan Hadan	Clearance terlalu besar	Operator kurang teliti saat setting coil	
			Punch dan die aus	
			Clearance bergeser	
5	Terjadi dakon (dekok)	output product tidak std	output tidak ada pelindung karet	
			Angin nozzle kurang kencang	
			Operator kurang menjaga kebersihan	
6	flatnees NG	kerataan main punch	main punch tidak rata	
			counterpunch terganjal scrab	
			counterpressure kurang	
7	Produk kurang marking	Marking aus	<i>marking gumpil</i>	
			Marking kurang tinggi	
8	Baut putus	material baut rendah	kekuatan baut di dies yang rendah	
			lifetime baut	
			tensile strength rendah	
9	plug tidak masuk	diameter plug besar	prc punch terlalu kecil	
			sudut pada prc punch tidak std	
			prc punch aus	

Dari tabel diatas menunjukkan *kanagata Problem* disebabkan oleh beberapa hal, antara lain adalah:

### 1. *Main Punch Gumpil*

*Main punch* adalah alat potong utama dalam pemotongan material untuk menghasilkan suatu produk dan juga sebagai komponen utama dalam *Kanagata*. Ada beberapa masalah yang sering terjadi yang sangat mempengaruhi terjadinya *breakdown* berhubungan dengan *main punch* yaitu rusaknya *main punch* atau terjadinya *gumpil*. Ada faktor utama yang sangat mempengaruhi akan terjadinya *main punch* *gumpil* yaitu karena *clearance* yang jelek. *Clearance* adalah jarak bebas antara *punch* dan *die* pada saat *kanagata* berada di posisi TMB (titik mati bawah) atau dalam perusahaan ini disebut sebagai BDC (*bottom died center*). Standar *clearance kanagata* untuk mesin *fine blanking* adalah 0.02 mm. *Clearance* dikatakan tidak bagus jika melebihi standar *clearance kanagata* yang akhirnya menyebabkan rusaknya *main punch*.

### 2. *Burry pada product*

*Burry* pada *product* merupakan masalah yang sering terjadi pada mesin *fine blanking* 800 Ton ini. *Burry* adalah sisa proses material *coil* ke dalam *product*. Ada beberapa masalah yang sering membuat *product* sering *burry* adalah tinggi *main punch* pada *kanagata* terlalu tinggi yang mengakibatkan *burry* pada *product*, lalu yang kedua adalah *guide coil* tidak terpasang, *guide coil* tidak terpasang mengakibatkan pergerakan *coil* tidak *center* yang mengakibatkan *burry* pada *product* tersebut dan yang ketiga adalah dilakukan karena salah *setting coil*, disini salah *setting coil* diakibatkan karena saat memasukkan *coil* operator tidak melihat *coil* tersebut sudah pas dengan *punch* dan *die* di *kanagata* tersebut dikarenakan tidak adanya *guide coil* tersebut pun sangat mempengaruhi.

### 3. Scrap tersangkut

Salah satu masalah yang sering muncul pada *kanagata problem* di mesin *fine blanking 800 ton* ini adalah banyaknya *scrap* yang tersangkut. *Scrap* adalah sisa material yang terpotong bisa dibuang sebagai sampah dari coil yang sudah tidak berguna. Ada beberapa masalah yang menyebabkan terjadinya tersangkutnya *scrap* yaitu disebabkan oleh *push pin* yang tidak sesuai standar. *Push pin* adalah pin yang digunakan untuk mendorong *scrap*, dan mendorong *counter punch* tergantung dimana dia diposisikan. *Push pin* yang tidak standar bisa terjadi karena bengkok, atau bisa juga terlalu banyak dilakukannya *surface* pada pin tersebut.

### 4. Nidji hadan dan hadan

*Nidji hadan* dan *hadan* adalah jenis cacat yang sering didapati pada produk-produk yang dibentuk dengan mesin *fine blanking* ini. *Nidji hadan* adalah kasarnya produk pada bagian tengah. Sedangkan *hadan* adalah kasarnya produk pada daerah pinggir. *Nidji hadan* dan *hadan* sering disebabkan oleh *clearance* yang terlalu besar atau aus yang terjadi pada punch.

### 5. Dakon

*Dakon* adalah produk yang mengalami deformasi kedalam atau penyok. Faktor penyebab *dakon* adalah masuknya *scrap* kedalam *insert die* sehingga *scrap* terpress bersama dengan produk. Sehingga menyebabkan salah satu permukaan pelat mengalami deformasi kedalam atau penyok

### 6. Flatness NG

*Flatness Ng* adalah dimana kerataan pada *product* yang sangat penting dalam mesin *Fine Blanking* dikarenakan *product* pada mesin *fine blanking* ini memiliki kepresisian yang sangat tinggi. *Flatness NG* disebabkan beberapa faktor, yaitu kerataan pada *Main Punch* itu juga *counterpunch* terganjal *scrap*, maupun *couterpressure* pada mesin terhadap *product* sangat besar

## 7. Produk kurang *marking*

Produk kurang *marking* merupakan keadaan dimana kurangnya tanda dalam produk. Terkadang *costumer* meminta disetiap produknya terdapat nomor seri yang biasa digunakan sebagai penanda disetiap jenis produknya. Produk kurang *marking* sering terjadi karena disebabkan *punch marking* yang aus. *Marking* yang aus disebabkan karena pemakaian atau *life time* dari *tools* tersebut

## 8. Baut Putus

Baut putus merupakan masalah yang sering terjadi pada *kanagata* yang bekerja pada mesin *fine blanking* ini. Baut yang putus disebabkan oleh kualitas material yang digunakan sangat rendah dengan nilai *tensile* yang rendah. masalah kurangnya kekuatan baut pada setiap *punch* yang ada dikarenakan faktor *punch* yang terkadang bautnya ukuran kecil. Dan juga masalah *life time* baut, dimana setiap 8000 *shoot* baut wajib diganti dikarenakan kekuatan baut sudah menurun

## 9. *Plug* tidak masuk

*Plug* tidak masuk merupakan masalah yang juga sering terjadi pada *kanagata* di mesin *fine blanking 800 Ton* ini. *Plug* tidak masuk disebabkan oleh *prc punch* yang sudah mulai aus, lalu *prc punch* yang tidak standart serta sudut pada *prc punch* itu sendiri karena itu sangat mempengaruhi pada produk

### 4.3.3. Analisis dengan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) digunakan untuk mengetahui faktor penyebab mana yang menjadi masalah terbesar dari *kanagata* tersebut. Metode ini diharapkan dapat diketahui faktor mana saja yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan dengan cepat. Dengan metode ini dapat diketahui dengan cara melihat hasil dari nilai RPN dari setiap masalah yang terjadi. RPN merupakan nilai prioritas risiko yang ada, semakin besar nilai RPN dari suatu masalah berarti semakin besar prioritas perbaikan yang harus segera diberikan terhadap masalah tersebut. Besarnya nilai

RPN dipengaruhi tiga faktor yaitu *severity* atau tingkat bahaya, *occurance* atau frekuensi kejadian dan *detection* atau potensi deteksi. Dari ketiga faktor tadi akan didapatkan nilai RPN sehingga dapat dengan cepat mencari solusi untuk dapat diterapkan pada permasalahan yang ada. Berikut ini merupakan kriteria penentuan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*.

a. *Severity*

*Severity* adalah langkah pertama yang dilakukan untuk menganalisa sebuah resiko. Yaitu dengan menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian yang mempengaruhi *output* proses. Tabel 4.10 dibawah ini merupakan tabel *severity* atau tingkat bahaya dengan penjelasan kriteria-kriteria didalamnya

Tabel 4.10 *Severity* (tingkat bahaya)

<b>RANK</b>	<b>KELAS</b>	<b>KRITERIA</b>
1	Negligible Severity (pengaruh buruk yang dapat diabaikan)	kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2	Mild Severity (pengaruh buruk yang ringan)	Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler
3		
4	Moderat Severity (pengaruh buruk yang moderat)	Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat diselesaikan dalam waktu singkat
5		
6		
7	High Severity (pengaruh buruk yang tinggi)	pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima berada diluar toleransi perbaikan yang dilakukan sangat mahal
8		
9	Potential Safety Problems (masalah keamanan potensial)	Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna bertentangan dengan hukum

(Ford Motor Company, 2011)

*b. Occurance*

*Occurance* adalah frekuensi kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama penggunaan. Tabel 4.11 dibawah ini merupakan tabel frekuensi kejadian dan kelas-kelasnya.

Tabel 4.11 *Occurance* (frekuensi kejadian)

<b>RANK</b>	<b>KELAS</b>	<b>FREKUENSI KEJADIAN</b>
1	<i>Remote</i>	1 dari 100000
2	<i>Low</i>	10 dari 100000
3		50 dari 100000
4	<i>Moderate</i>	100 dari 100000
5		200 dari 100000
6		500 dari 100000
7	<i>High</i>	1000 dari 100000
8		2000 dari 100000
9	<i>Very high</i>	5000 dari 100000
10		10000 dari 100000

(Ford Motor Company, 2011)

*c. Detection*

*Detection* merupakan alat kontrol yang digunakan untuk mendeteksi potensi *cause*. Identifikasi metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari metode kegagalan. Tabel 4.12 dibawah ini merupakan tabel *detection* atau tingkat deteksi dengan kemungkinan-kemungkinan yang ada

Tabel 4.12 *Detection* (tingkat deteksi)

<b>RANK</b>	<b>KRITERIA</b>	<b>KEMUNGKINAN UNTUK DETEKSI</b>
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin muncul	Hampir pasti
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	Sangat tinggi
3		Tinggi
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi	Menengah-tinggi
5		Moderate
6		Lemah
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan masih belum efektif. Penyebab masih berulang	Sangat lemah
8		Sedikit
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif. Penyebab selalu berulang kembali.	Sangat sedikit
10		Hampir tidak mungkin

(Ford Motor Company, 2011)

Berdasarkan dengan kriteria penilaian terhadap besarnya nilai *severity*, *occurance* dan *detection* terhadap faktor FMEA yang ada dan dilakukan penelitian oleh pihak perusahaan terhadap faktor-faktor tersebut maka dapat diketahui besarnya nilai RPN terhadap setiap jenis *failure mode* yang terjadi pada *Kanagata* tersebut di mesin *fine blanking* 800 Ton. Tabel 4.13 dibawah ini merupakan hasil dari penilaian RPN setelah dilakukan penelitian dengan pihak perusahaan dari masalah yang terjadi pada *kanagata* pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton

Tabel 4.13 Penilaian RPN

Failure Mode	Failure Effect	Cause	S	O	D	RPN
main punch gumpil	terjadinya kecacatan produk, produk ada tambahan material yang besar	deformasi material	7	8	9	504
		countur aus	6	7	7	294
		material kurang kuat	7	7	8	392
burry pada product	product mengalami sisa potongan	main punch terlalu tinggi	5	4	4	80
		guide coil tidak dipasang membuat coil miring	7	6	5	210
		salah setting coil	4	2	5	40
Scrap tersangkut	chipping, deformasi pada punch dan die	push pin bengkok	6	4	4	96
		Push pin kurang tinggi	5	6	3	90
		push pin patah	3	4	4	48
Nidji hadan dan Hadan	deformasi pada produk, produk tidak dapat di assy saat di customer disatukan dengan produk lain	Operator kurang teliti saat setting coil	5	3	2	30
		Punch dan die aus	3	7	7	147
		Clearance bergeser	6	4	4	96
Terjadi dakon (dekok)	deformasi produk, punch dan dies bisa rusak	output tidak ada pelindung karet	7	5	4	140
		Angin nozzle kurang kencang	2	2	3	12
		Operator kurang menjaga kebersihan	3	8	5	120
flatnees NG	kerataan produk harus sesuai std	main punch tidak rata	4	4	3	48
		counterpunch terganjal scrab	3	4	2	24
		counterpressure kurang	5	4	4	80
Produk kurang marking	cacat produk, susah melakukan identifikasi produk	marking gumpil	6	2	7	84
		Marking kurang tinggi	7	4	2	56
Baut putus	Lepasnya dan bergesernya posisi main punch	kekuatan baut di dies yang rendah	8	7	5	280
		lifetime baut	8	8	8	512
		tensile strength rendah	8	7	8	448
plug tidak masuk	sesaknya plug pada produk mengakibatkan tidak bisa di assy saat di customer	prc punch terlalu kecil	7	7	7	343
		sudut pada prc punch tidak std	6	6	7	252
		prc punch aus	8	6	6	288

#### 4.4. Alternatif Solusi

##### 4.4.1. Alternatif Solusi Berdasarkan Nilai RPN Tertinggi

Berdasarkan *cause* dari RPN tertinggi maka bisa dirumuskan alternatif solusi terkait masalah untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi pada *Kanagata* yang bekerja pada mesin *Fine Blanking* 800 Ton. Tabel 4.14 dibawah ini merupakan alternatif berdasarkan nilai RPN tertinggi terkait masalah yang terjadi pada *Kanagata*.

Tabel 4.14 Alternatif solusi berdasarkan nilai RPN tertinggi

	Failure Mode	Cause	SOLUTION
DIES PROBLEM	Main punch gumpil	deformasi material	Membuat <i>main punch</i> dengan menggunakan material dengan grade yang lebih tinggi dari material yang digunakan saat ini
			memastikan kekerasan material sudah sesuai kekerasan yang standar untuk material itu
	burry pada produk	guide coil tidak dipasang membuat coil miring	memastikan kanagata sebelum naik ke dalam mesin fine blanking 800 Ton sudah terpasang guide coil baik operator maintenance dan juga operator produksi
	Scrap tersangkut	push pin bengkok	memastikan tinggi die height sudah standar dengan parameter mesin dan parameter kanagata di mesin fine blanking 800 ton
			mengganti push pin dengan yang baru
	Nidji hadan dan Hadan	Punch dan die aus	mempertajam punch dan die yang aus dengan cara remachining ulang untuk die nya dan surface grinding untuk punch nya
			memoles punch dan die dengan baby grind, ketinggian chamfer juga mempengaruhi
			memastikan cutting oli untuk coil berjalan lancar
	Terjadi dakon (dekok)	output tidak ada pelindung karet	membuat output remover terlapiasi dengan karet agar produk tidak bersentuhan langsung dengan plengsengan remover
	flatnees NG	counter pressure kurang	memastikan counterpressure sudah sesuai dengan SOP setiap kanagata
	Produk kurang marking	marking gumpil	memastikan marking disetiap kanagata tidak gumpil dan ketinggian marking sesuai permintaan customer
			penggantian marking baru
Baut putus	lifetime baut	penggantian berkala baut sesuai lifetime yang dibuat oleh tim maintenance	
		pembuatan standar lifetime setiap kanagata agar tidak terjadi baut putus, memberikan informasi kepada operator maintenance maupun operator produksi	
plug tidak masuk	prc punch terlalu kecil	tim maintenance memastikan standart prc punch dengan kordinasi dengan tim engineering	
		memastikan ukuran plug yang dimiliki oleh tim QC sudah sesuai dgn permintaan customer memilah prc punch yang tidak standart agar tidak terpasang lagi di kanagata	

Alternatif solusi yang dapat dirumuskan berdasarkan buku-buku yang berhubungan dengan *maintenance* dan referensi-referensi tentang *kanagata* dari berbagai pihak lapangan tentunya atas pertimbangan dari pihak perusahaan.